

## ПОИСК КАТОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВИСМУТ-СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ С КОЛОНЧАТЫМИ СТРУКТУРНЫМИ ФРАГМЕНТАМИ.

*Клюкина Н.Н., Михайловская З.А., Буянова Е.С.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19, корп. 3

Одной из преимущественных проблем применения кислородно-ионных проводников на основе  $\text{Vi}_2\text{O}_3$  в электрохимических устройствах является вопрос оптимального выбора электродов для рассматриваемых проводников, в особенности выбор катодного материала.

В целом, хороший электродный материал для кислородно-ионного электролита должен обеспечивать эффективный транспорт по поверхности, быстрое протекание окислительно-восстановительной реакции (состоящей из стадий адсорбции, диссоциации, ионизации кислорода и электронного транспорта). Также необходима термическая стабильность (устойчивость в заданном интервале температур), механическая (включающая определенные значения КТР, устойчивость к термошоку и отсутствие фазовых переходов) и химическая стабильность к соседствующим фазам, и одновременное сродство к поверхности электролита. Характерными требованиями к катодным материалам являются каталитическая активность по отношению к реакции восстановления кислорода, высокая электропроводность, низкое поляризационное сопротивление, стабильность в окислительной атмосфере.

Данная работа посвящена поиску и выявлению электродных материалов, химически инертных к электролиту на основе молибдатов висмута с колончатыми структурными фрагментами. В качестве конкретного объекта исследования был взят  $\text{Vi}_{12,8}\text{Co}_{0,2}\text{Mo}_5\text{O}_{34,4\pm\delta}$ . Для исследования в качестве катодных материалов были выбраны смешанные кобальтиты, ферриты, молибдаты следующих составов:  $\text{BaBi}_{0,2}\text{Co}_{0,35}\text{Fe}_{0,45}\text{O}_{3-\delta}$ ,  $\text{BaBi}_{0,3}\text{Co}_{0,2}\text{Fe}_{0,5}\text{O}_{3-\delta}$ ,  $\text{La}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{FeO}_{3-\delta}$ ,  $\text{Bi}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{FeO}_{3-\delta}$ ,  $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{Ni}_{0,3}\text{Fe}_{0,7}\text{O}_{3-\delta}$ ,  $\text{Sr}_5\text{Fe}_{0,9}\text{Mo}_{0,1}\text{O}_{3-\delta}$ ,  $\text{BaSr}_{0,5}\text{Co}_{0,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ . Образцы синтезировали по стандартной керамической и глицин-нитратной технологии. В качестве исходных материалов использовали оксиды, нитраты, карбонаты соответствующих металлов. Фазовый состав и наличие химических реакций с электролитом контролировали посредством РФА.

Коэффициенты термического расширения материалов электродов и электролита измерены с помощью высокотемпературной дилатометрии. Выявлено отсутствие фазовых переходов.

Электропроводность полученных образцов как функция температуры, состава исследована методом импедансной спектроскопии.

## ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

### BI(NB,BI)VOX

*Курбангалин Р.К., Шафигина Р.Р., Буянова Е.С.*

Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19, корп. 3

Проблема получения электрической энергии наиболее экологическим и экономичным способом остро стоит перед человечеством. Преобразование энергии топлива в традиционной энергетике характеризуется невысоким КПД. Твердоокисные топливные элементы (ТОТЭ) являются перспективными преобразователями химической энергии в электрическую. Первая задача, которую необходимо решить при создании таких устройств – это создать материалы, обеспечивающие их высокоэффективную работу.

Эта работа посвящена модификации электролита ванадата висмута посредством одновременного допирования ниобием и висмутом в подрешетку ванадия.

Твердые растворы  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}(\text{Nb}_{x/2}\text{Bi}_{x/2})\text{O}_{11}$ , и  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x-y}(\text{Nb}_y\text{Bi}_x)\text{O}_{11}$ , были синтезированы по стандартной керамической технологии. Методом РФА было обнаружено, что все полученные твердые растворы кристаллизуются в орторомбической  $\beta$ -модификации  $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ . Кроме того, в образцах состава  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}(\text{Nb}_{x/2}\text{Bi}_{x/2})\text{O}_{11}$   $x=0.5$  и  $0.6$  обнаружена примесь оксида висмута  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ . Произведен расчет параметров элементарных ячеек полученных сложных оксидов.

Электропроводность BI(NB,BI)VOX исследована методом импедансной спектроскопии. Подобраны эквивалентные схемы ячеек для низко- и высокотемпературной области. Для исследованных соединений наблюдается типичная аррениусовская зависимость с перегибами в области  $500^\circ\text{C}$  характерными для BIMEVOX, находящихся в орторомбической модификации. Более высокие значения проводимости у образцов состава  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}(\text{Nb}_{x/2}\text{Bi}_{x/2})\text{O}_{11}$   $x=0.5$  и  $0.6$ , вероятно, обусловлены присутствием примеси оксида висмута.

*Работа выполнена при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.*